

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-003810

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

H01F 1/24
B22F 3/00

(21)Application number : 10-181538

(22)Date of filing : 12.06.1998

(71)Applicant : TOKIN CORP

(72)Inventor : ISHII MASAYOSHI
FUJIWARA TERUHIKO

(54) DUST CORE

(57)Abstract:

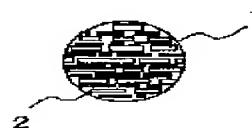
PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a magnetic core having high permeability and high frequency characteristics easily, by compression-molding powder in which flat ally powder mainly comprising Fe, Si and Al, flat insulating powder having layer crystal structure and an organic binding agent are mixed.

SOLUTION: Alloy powder using Fe, Si and Al as main components is pulverized by a ball mill, etc., and flattened. The aspect ratio of powder is 5 or more and thickness is 50 μm or less. Insulating powder having layer crystal structure mixed with the alloy powder is also pulverized and flattened. 0.1-10 wt.% flat insulating powder 2 is mixed with flat alloy powder 1, and compression-molded, and a magnetic core is obtained. The insulating powder 2 having layer crystal structure is laminated among the flat alloy powder 1, and the insulating powder 2 insulates the surface of the alloy powder 1. Graphite, molybdenum disulfide, boron nitride, etc., are used as the insulating powder having layer crystal structure, and permeability is lowered when these compounds exceed 10 wt.%.

(a)



(b)



(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード [*] (参考)
H01F 1/24		H01F 1/24	4K018
B22F 3/00		B22F 3/00	B 5E041

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全4頁)

(21) 出願番号	特願平10—181538	(71) 出願人	000134257 株式会社トーキン 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
(22) 出願日	平成10年6月12日 (1998. 6. 12)	(72) 発明者	石井 政義 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内
		(72) 発明者	藤原 照彦 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内
		F ターム (参考)	4K018 BA13 GA04 KA44 5E041 AA04 BB03 CA02 HB05 NN04

(54) 【発明の名称】 圧粉磁芯

(57) 【要約】

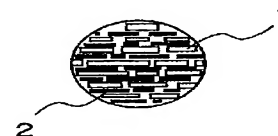
【課題】 高透磁率で、高周波特性に優れ、しかも容易に製造できる圧粉磁芯を提供する。

【解決手段】 Fe、Si、Alを主成分とする扁平状の合金粉末1と、層状結晶構造を有する扁平状の絶縁性粉末2と、有機結合剤とを混合した粉末を圧縮成型する。この際、絶縁性粉末を0.1～10wt%混合する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 Fe、Si、Al を主成分とする扁平状の合金粉末と、層状結晶構造を有する扁平状の絶縁性粉末と、有機結合剤とを混合した粉末を圧縮成型してなることを特徴とする圧粉磁芯。

【請求項 2】 請求項 1 記載の圧粉磁芯において、前記絶縁性粉末が 0.1 ～ 10 wt % 混合されていることを特徴とする圧粉磁芯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、チョークコイル等に用いられる高性能な圧粉磁芯に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 高周波で用いられるチョークコイルとして、フェライト磁芯や圧粉磁芯が使用されている。これらの内、フェライト磁芯は、飽和磁束密度が小さいという欠点を有している。これに対して、金属粉末を成形して作製される圧粉磁芯は、軟磁性フェライトに比べて高い飽和磁束密度を持つため、直流重畳性に優れているという長所を有している。

【0003】 しかし、圧粉磁芯は、金属粉末を有機バインダー等と混合し圧縮成型して作製するため、透磁率が低い、また透磁率の周波数特性が悪いという欠点を有する。

【0004】 一方、近年の電子機器の小型化要請に伴う電子部品の小型化の要求に対し、圧粉磁芯の磁気特性に対しても高特性化が強く望まれている。具体的な例として、圧粉磁芯の小型化を達成しつつ、コイルのインダクタンスは同等であるという要求に対し、その解決手段として、圧粉磁芯の透磁率の向上、周波数特性の改善及びコアロスの改善が強く望まれている。

【0005】 一般に、圧粉磁芯の透磁率を向上させる方法は大別して二点考えられ、①原料である素材自体の透磁率を上げる、②充填率を上げる、という方法である。従来透磁率を向上する方法は主として充填率の向上に主点が置かれており、その手段として、例えば、①成形圧力を上げる、②バインダー条件を種々変化させる、③二つ以上の異種形状、粒度、組成等の異なる粉末を配合させる、等が検討されてきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記の方法による圧粉磁芯の透磁率の改善は既に検討がしつくされており、例えば、成形圧力を上げる方法にしても、金型寿命の低下等、製造コストの面からも無視できない状況にある。従って、現状の特性レベルからの大幅な改善は困難な状況にあり、とても近年の機器の小型化に対応できるものではない。

【0007】 よって、本発明の課題は、高透磁率で、高周波特性に優れ、しかも容易に製造できる圧粉磁芯を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記課題を達成するべく粉末形状と圧粉磁芯の透磁率の関係の検討を重ねた結果、原料粉末のアスペクト比を高くすることにより、圧粉磁芯の透磁率が格段に向上することがわかった。しかも、高アスペクト比の粉末で作製された磁芯の高周波特性が、非常に優れていることを見出した。さらに、調査を継続した結果、層状結晶構造を有する絶縁性粉末を扁平状にし、混合することにより、高周波特性が優れることを見出した。これは、絶縁性粉末が扁平状のため、金属粉末間の接触面積を減少させることができ、これにより絶縁性が増し、抵抗が向上するためである。

【0009】 即ち、本発明は、Fe、Si、Al を主成分とする扁平状の合金粉末と、層状結晶構造を有する扁平状の絶縁性粉末と、有機結合剤とを混合した粉末を圧縮成型してなる圧粉磁芯である。

【0010】 また、本発明は、上記の圧粉磁芯において、前記絶縁性粉末が 0.1 ～ 10 wt % 混合されている圧粉磁芯である。

【0011】

【発明の実施の形態】 出発原料は、溶解法によるインゴットからの粉碎粉、アトマイズ粉等種々考えられるが、組成の濃度分布が均一ならば、製法に制限はない。これら粉末をボールミル、アトライター等で粉碎し、扁平化させる。粉末のアスペクト比は 5 以上、厚みは 50 μm 以下が適する。また、上記の合金粉末に混合する層状結晶構造を有する絶縁性粉末も、ボールミル、アトライター等で粉碎し、扁平化させる。次に、上記の合金粉末に、この絶縁性粉末を 0.1 ～ 10 wt % 混合し圧縮成型を行う。圧縮成型して得られた磁芯を図 1 に示す。図 1 に示すように、層状結晶構造を有する絶縁性粉末 2 が、扁平状の合金粉末 1 間に積層され、絶縁性粉末 2 が合金粉末 1 の表面を絶縁しているのがわかる。この層状結晶構造を有する絶縁性粉末は、例えば、黒鉛、二硫化モリブデン、窒化ホウ素、モンモリロナイト、雲母等が使用できる。絶縁性粉末の混合量を上記範囲に限定した理由は、0.1 wt % 未満では、前述の作用を発揮できず、10 wt % を越えた場合には、透磁率が低くなるためである。

【0012】

【実施例】 以下、本発明を実施例によって説明する。

【0013】 (実施例 1) アトマイズ法にて作製された Ba1Fe-10wt%Si-5wt%Al 合金粉末を原料とし、ボールミルを使用して粉末の偏平化処理を行った。本実施例では、アスペクト比が 15 になるように扁平化処理を行った。次に、絶縁性粉末として扁平化した窒化ホウ素を 0 ～ 12 wt %、上記の合金粉末に混合し、結合剤としてこれら粉末にシリコーン樹脂を 3 wt % 混合し、外径 20 mm、内径 10 mm の金型を用い、

室温で 10 ton/cm^2 で成形し、トロイダル状の圧粉磁芯を得た。

【0014】次に、これらの圧粉磁芯を 170°C で2時間大気中で熱処理を行い、バインダー硬化を行った。次に、酸化性雰囲気中である大気中で、 700°C 、2時間熱処理を行った。次に、これらの磁芯に対して巻線をし、YHP製インピーダンスアナライザー4194Aを用いて、 100 kHz でのインダクタンスを測定後、透磁率を計算で求めた。これらの結果を図2に示す。

【0015】図2より、絶縁性粉末を $0.1 \sim 10 \text{ wt}\%$ 混合したときに良好な特性が得られることがわかった。

【0016】(実施例2) 実施例1と同様に、アトマイズ法にて作製された $\text{Ba}1\text{Fe}-10 \text{ wt}\% \text{Si}-5 \text{ wt}\% \text{Al}$ 合金粉末を原料とし、ボールミルを使用してアスペクト比15の扁平粉末を得た。次に、絶縁性粉末として扁平化した窒化ホウ素を $5.0 \text{ wt}\%$ 、上記合金粉末に混合し、結合剤としてこれら粉末にシリコン樹脂を $3 \text{ wt}\%$ 混合し、外径 20 mm 、内径 10 mm の金型を用い、室温で 10 ton/cm^2 で成形し、トロイダル状の圧粉磁芯を得た。

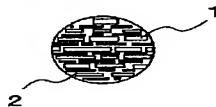
【0017】次に、これらの圧粉磁芯を実施例1と同様に 170°C で2時間大気中で熱処理を行い、バインダー硬化を行った。次に、酸化性雰囲気中である大気中で、 700°C 、2時間熱処理を行った。次に、これらの磁芯

【図1】

(a)



(b)



に対して巻線をし、YHP製インピーダンスアナライザー4194Aを用いて、透磁率の周波数特性を測定した。

【0018】比較例として、絶縁性粉末として層状結晶構造ではないアルミナを $5.0 \text{ wt}\%$ 混合して、同様にトロイダル形状の圧粉磁芯を得、同様に測定した。これらの結果を図3に示す。

【0019】図3より、絶縁性粉末が層状結晶構造を有する窒化ホウ素で透磁率の周波数特性が良好で特に高周波での高透磁率が得られることがわかる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、高透磁率で、高周波特性に優れ、しかも容易に製造できる圧粉磁芯を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトロイダル状の圧粉磁芯の説明図。図1(a)は、斜視図。図1(b)は、図1(a)のA部を拡大して模式的に示した図。

【図2】実施例1の圧粉磁芯における絶縁性粉末の混合量と透磁率 μ の関係を示した図。

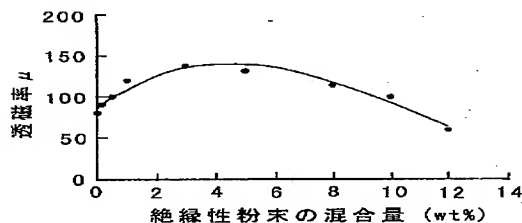
【図3】実施例2と比較例の透磁率 μ' の周波数特性を示した図。

【符号の説明】

1 合金粉末

2 絶縁性粉末

【図2】



【図 3】

